

## PB1) 울산지역의 고농도 오존분석 Analysis of High Ozone Episode in Ulsan

이병규 · 정광륜

울산대학교 지구환경시스템공학부

### 1. 서론

최근의 서울과 인근 수도권지역을 비롯하여 공장이 밀집되어 있는 산업도시나 교통량이 많은 대도시 지역에서 고농도의 오존이 종종 측정되고 있다. 일반적으로 대기중에 VOCs가 존재하지 않을 때 자연적으로 오존은 생성·소멸을 반복하여 순환하면서 일정한 농도를 유지하지만 오존생성 전구물질인 질소산화물(NOx), 휘발성유기화합물(VOCs)이 자외선을 흡수하여 산화되면서 오존의 농도를 증가시키는 것으로 알려져 있다.

2001년도 울산지역에서 7월 8일, 8월 22일, 8월 24일의 3일에 총 5개 대기오염 측정소(성남동, 상남리, 원산리, 화산리측정소)에서 오존주의보가 발령되었다. 고농도 오존현상이 일어날 때의 VOCs를 측정하여 오존생성 농도에 기여하는 척도를 나타내는 POCP(Photochemical Ozone Creation Potential)를 산정하여 VOCs가 오존농도에 미치는 영향을 알아보았다.

오존의 농도가 오후 6-8시에 높게 측정된 원인을 분석하기 위해 인접해 있는 부산지역의 오존주의보 발령일의 측정소 자료와 기상자료도 함께 분석하였다. 그리고, 고농도 오존이 측정된 각 측정소에서 측정된 시간별 O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, 풍향, 풍속, 온도를 분석하여 일일 시간별 변화와 고농도 오존이 발생할 때의 기상특성을 분석하였다.

### 2. 연구방법

#### 2.1 VOCs 측정 및 분석

울산지역에서 하절기 고농도 오존이 발생할 경우를 예상하여 5월말~8월말까지 임의로 Tedlar Bag에 포집하여 GC-FID를 이용하여 분석하였다. 하루중 오존이 가장 높게 관찰되는 오후시간대를 선정하여 공단이 밀집되어 있는 화산리, 원산리, 청량면 인근과 주거 및 상업지역인 무거동, 대송동 인근에서 평균 1시간 정도를 포집하였다.

#### 2.2 POCP(Photochemical Ozone Creation Potential) 산정 및 오존농도와의 비교분석

POCP는 미국과 유럽지역에서 오존을 생성하는 오존전구물질로 규정하는 VOCs 물질 수십 여종을 Ethylene을 기준으로 환산한 값이다. VOCs 분석을 하여 나온 농도값을 Ethylene을 기준으로 한 POCP Factor를 고려한 값으로 환산하였다. POCP값과 오존농도와의 연관성을 분석하였다.

#### 2.3 울산지역 각 대기오염 측정망자료 및 기상자료

울산지역의 대기측정망 자료중에서 오존주의보가 발령된 측정소(성남동, 상남리, 원산리, 화산리 측정소)의 일일 시간별 측정데이터를 수집하고 그 지점의 Local 기상자료를 분석하였다.

### 3. 결과 및 고찰

울산지역의 여름철의 고농도 오존이 발생할 경우의 POCP로 환산한 값과 NO<sub>2</sub>의 경향을 그림 1에 나타내었다. 공단과 인접한 화산리, 상남리 측정소의 경우는 조금은 POCP 증가에 따른 오존농도도 다소 증가하는 경향을 나타내었다. 그러나 주거 및 상업지역에서는 POCP가 오존농도에 미치는 영향은 다소 적은 것을 판단되었다.

오존주의보가 발령된 날의 오존과 NO<sub>2</sub>, 온도, 풍속을 분석해 보면 NO<sub>2</sub>의 농도가 증가하고 난 후 약 1시간~2시간 뒤 고농도의 오존이 관측되었으며 풍속도 증가한 것으로 관측되었다.(그림 2 참조) 성남동, 상남리 측정소의 경우가 18~20시에도 오존농도가 높아지는 것은 주변의 교통량의 증가로 판단된다. 2001년 8월24일 원산리, 화산리 측정소의 해가 지고 난 뒤 고농도의 오존이 여전히 관측된 것은 부산지

역의 고농도 오존이 대기확산의 영향으로 인한 오존이 이동하여 온 것으로 예측된다.

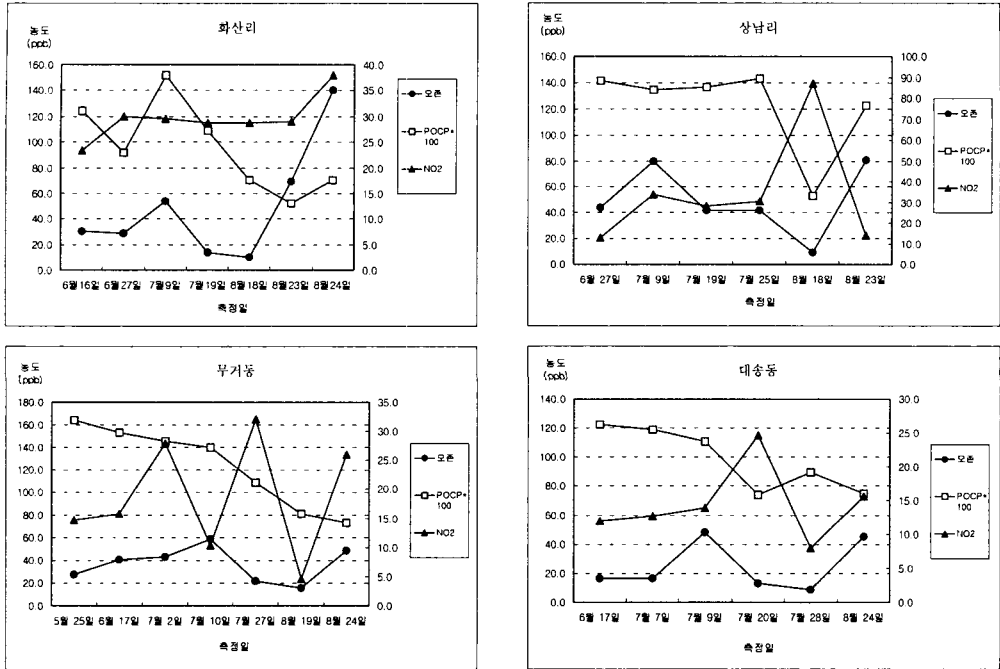


Fig. 1. A correlation among O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> and POCP.

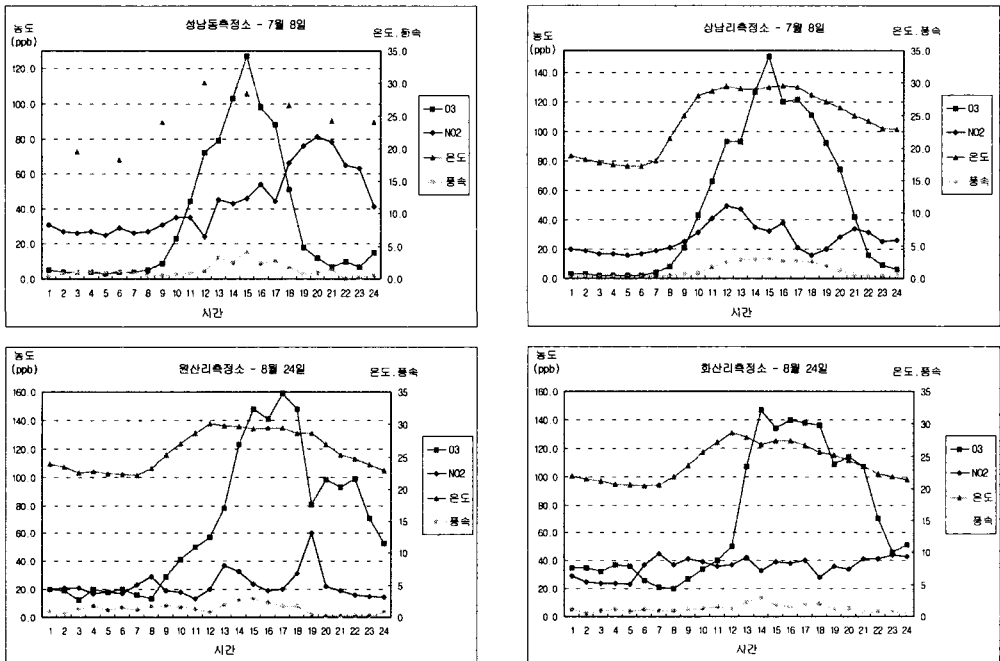


Fig. 2. A correlation among O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, temperature and wind speed.